

## BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-339211

(43)Date of publication of application : 07.12.2001

(51)Int.Cl.

H01Q 1/08

H01Q 1/12

H01Q 1/24

(21)Application number : 2000-160843

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 30.05.2000

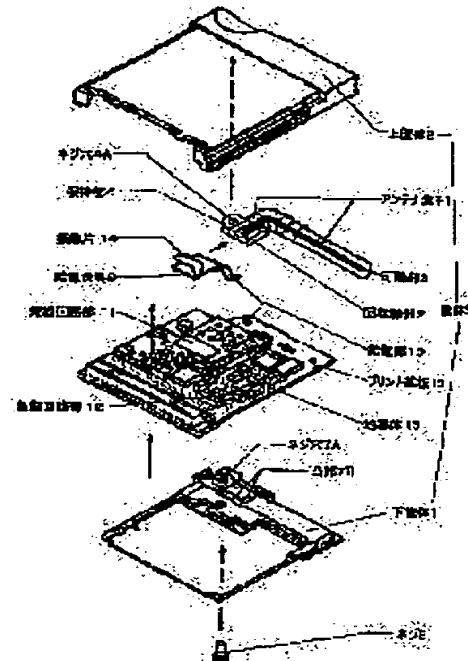
(72)Inventor : AOKI KOTA

## (54) ANTENNA SYSTEM AND PORTABLE RADIO DEVICE EQUIPPED WITH THE SAME

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna system which has a 360° free rotation structure with superior mechanical strength and electric performance and is thin, compact, and superior in portability.

SOLUTION: A rotation axis part 1 becomes a center axis of rotation by bending an antenna element 1, a hold part 4 which fixed the antenna element 1 to the housing of a portable radio device and a feeding metal fixture which transmits electric power to the antenna element 1 are provided nearby the rotation axis part 2, sandwiched between the upper housing 6 and lower housing 7 of the housing, and integrally fixed to the housing. While electric contact and the reliability of a rotary mechanism are secured, a movable part 3 of the antenna element 1 can be rotated by 360°.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-339211

(P 2001-339211A)

(43) 公開日 平成13年12月7日 (2001. 12. 7)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 1 Q 1/08  
1/12  
1/24

H 0 1 Q 1/08  
1/12  
1/24

5J046  
E 5J047  
A

審査請求 未請求 請求項の数 6

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-160843 (P2000-160843)

(22) 出願日 平成12年5月30日 (2000. 5. 30)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 青木 恒太

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号

松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100099254

弁理士 役 昌明 (外3名)

F ターム (参考) 5J046 AA02 AA05 AB06 DA08

5J047 AA02 AA05 AB06 BF09 BF10

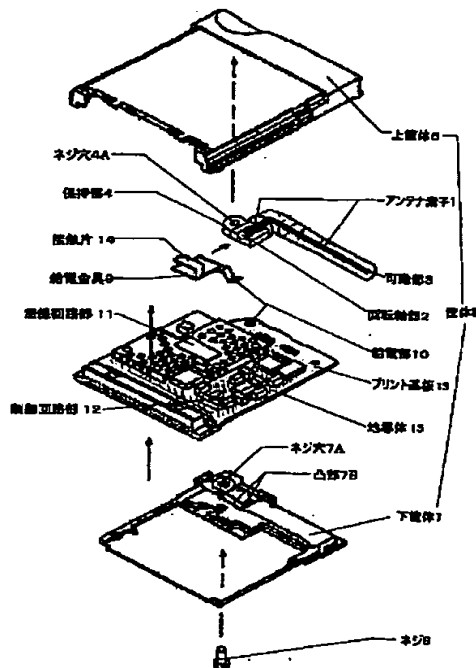
FA01 FA10 FA12

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置およびそれを備えた携帯無線装置

(57) 【要約】

【課題】 機構的強度、電気的性能に優れ、360度自在の回転構造を持つ薄型かつ小型で携帯性に優れたアンテナ装置を提供する。

【解決手段】 アンテナ素子1を折り曲げることで回転の中心軸となる回転軸部2とし、アンテナ素子1を携帯無線機の筐体に固定するための保持部4と、アンテナ素子1へ電力を伝送する給電金具9とを回転軸部2の近傍に設け、これらを筐体の上筐体6と下筐体7とで挟み込み、一体化して筐体に固定する。電気的な接触と回転機構の信頼性を確保しつつ、アンテナ素子1の可動部3を360度回転させることが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 携帯無線装置に取り付けて使用され、かつ可動構造を有するアンテナ装置において、アンテナ素子を折り曲げ、その給電側を回転の中心軸となる回転軸部とし、前記アンテナ素子を前記携帯無線装置の筐体に固定するための保持部と、前記アンテナ素子へ電力を伝送する給電金具とを前記回転軸部の近傍に設け、これらを前記筐体の上筐体と下筐体とで挟み込み、一体化して前記筐体に固定することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】 携帯無線装置に取り付けて使用され、かつ可動構造を有するアンテナ装置において、アンテナ素子を特定の角度で折り曲げ、その給電側を回転の中心軸となる回転軸部とし、前記携帯無線装置の筐体の端面との角度が前記特定の角度となるように前記回転軸部を前記筐体内部に収容したことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 3】 携帯無線装置に取り付けて使用され、かつ可動構造を有するアンテナ装置において、アンテナ素子を折り曲げ、その給電側を回転の中心軸となる回転軸部とし、前記アンテナ素子と前記携帯無線装置の回路基板とが接触する給電部に導体素子を接続し、前記導体素子の一部を前記回路基板の地導体と近接させたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 4】 特定の角度を 90 度以上 180 度未満とした請求項 2 または 3 に記載のアンテナ装置。

【請求項 5】 アンテナ素子を筐体に固定するための保持部と、前記アンテナ素子へ電力を伝送する給電金具とを回転軸部の近傍に設け、これらを前記筐体の上筐体と下筐体で挟み込み、一体化して前記筐体に固定した請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載のアンテナ装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のアンテナ装置を備えた携帯無線装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は携帯無線機やカード型無線機に用いて好適なアンテナ装置に関し、特に電気的、機構的な信頼性に優れた回転構造を有し、かつ電気的性能に優れた薄型かつ小型のアンテナ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、このようなアンテナ装置として特開 2000-10681 号公報に記載されたものが知られている。図 10、11 を参照して前記公報に記載された無線通信用 PC カード装置の構成を説明する。ここで、図 10 はアンテナを引き出した状態、図 11 はアンテナを収納した状態を示す。

【0003】図 10 に示すように、この無線通信用 PC カード装置は、プリント基板 26 上に構成された無線回路部 27 と制御回路部 28 を筐体内部に配置した無線通信用 PC カード本体 21 と、収納時には前記 PC カード本体 21 の内部あるいは端部に収容され、引き出し時には前記 PC

カード本体 21 の外部へ突出した状態となる可動式アンテナ 22 とから構成されており、可動式アンテナ 22 は第一の放射導体 23 および第二の放射導体 24 で構成され、第一の放射導体 23 の一方の端部はプリント基板 26 上に形成された給電導体 29 とプリント基板 26 の表面に垂直に立設され、前記第一の放射導体 23 の他端は第二の放射導体 24 の端部と共に可動部 25 を構成し、可動部 25 を介して第一の放射導体 23 と第二の放射導体 24 とは接続される。引き出し時には、第二の放射導体 24 はプリント基板 26 の表面と概ね垂直になり、収納時には、第二の放射導体 24 は、プリント基板 26 の表面と概ね平行になるよう構成したものである。

【0004】まず、可動式アンテナ 22 を引き出した状態の動作を説明する。可動式アンテナ 22 は地導体 30 の存在により、引き出し時にはモノポールアンテナとして機能する。可動式アンテナ 22 の電気長を  $\lambda/4$  にすることにより、給電導体 29 と容易にインピーダンス整合をとることができる。放射パターンは垂直偏波成分が支配的になる。

【0005】次に、可動式アンテナ 22 を収納した状態の動作を説明する。収納時には所謂逆 L アンテナとして動作する。逆 L アンテナは、一般に低インピーダンス特性を示すが、地導体 30 の大きさが有限であることの影響、および第一の放射導体 23 の長さがある程度長くし、第二の放射導体 24 の高さをかせぐことで、給電導体 29 の線路インピーダンスと容易にインピーダンス整合をとることができる。放射パターンは第一の放射導体 23 の長さにはほぼ比例した量の垂直偏波成分と第二の放射導体 24 から放射される水平偏波成分が得られる。

【0006】以上の構成により、アンテナを引き出した状態ではもちろんのこと、収納状態でも垂直偏波成分をもつ無線通信用 PC カード装置を得ることが可能となる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の装置では収納時の整合を得るために第二の放射導体の高さをある程度かせぐ必要があり、この高さによって無線通信用 PC カード装置の厚みが決まるため、パソコンに収まる部分よりアンテナ部分を厚くする必要があり、筐体の薄型化が困難で携帯性が損なわれるという課題があった。

【0008】また、無線通信用 PC カード装置をパソコンに搭載する場合、パソコンからアンテナまでの距離を近づけると、アンテナ性能の劣化とパソコンの輻射する不要ノイズによる感度劣化という課題が発生するが、前記従来の装置ではアンテナの引き出し、収納の状態を変えても、パソコンからアンテナまでの水平方向の距離は変化しないため、パソコンへの近接による影響を低減するには、アンテナ全体をパソコンから遠ざける必要があり、筐体が大きくなるという課題があった。

【0009】さらに、前記従来の装置ではアンテナの可動範囲が限定されるため、この可動範囲を越えてアンテナを可動させようとすると、過度の過重がかかり、アンテナが破損してしまうという課題があった。

【0010】本発明は、上記課題を解決するものであり、簡易な構成で電氣的、機構的な信頼性に優れた回転構造を有し、かつ電氣的性能に優れた薄型かつ小型のアンテナ装置の提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、アンテナ素子 10 を折り曲げ、その給電側を回転の中心軸となる回転軸部とし、前記アンテナ素子を携帯無線機の筐体に固定するための保持部と、前記アンテナ素子へ電力を伝送する給電金具とを前記回転軸部の近傍に設け、これらを前記筐体の上筐体と下筐体で挟み込み、一体化して前記筐体に固定することを特徴とする。この構成により、電氣的な接触と回転機構の信頼性を確保しつつ、アンテナ素子を 360 度回転させることが可能となり、簡易な構成で信頼性に優れた回転構造を有する薄型のアンテナ装置が得られる。

【0012】また、アンテナ素子を特定の角度で折り曲げ、その給電側を回転の中心軸となる回転軸部とし、前記携帯無線装置の筐体の端面との角度が前記特定の角度となるように前記回転軸部を前記筐体内部に収容したことを特徴とする。この構成により、アンテナ素子を収納した状態では筐体との一体感を保ちつつ、アンテナ素子を引き出した状態でアンテナ素子の先端が筐体から遠ざけるようにすることが可能となり、筐体がパソコン等の内部に収容され、パソコン等とアンテナとが近接しても、アンテナ素子を引き出すことにより性能劣化の軽減 30 が可能なアンテナ装置が得られる。

【0013】さらに、アンテナ素子を折り曲げ、その給電側を回転の中心軸となる回転軸部とし、前記アンテナ素子と携帯無線装置の回路基板とが接触する給電部に導体素子を接続し、前記導体素子の一部を前記回路基板の地導体と近接させたことを特徴とする。この構成により、アンテナ素子を収納した状態で逆 F アンテナとして機能し、アンテナ素子を引き出した状態での性能を劣化させずに、アンテナ素子を収納した状態での性能を改善 40 できるアンテナ装置が得られる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0015】（第 1 の実施の形態）図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態のカード型無線機の分解斜視図である。このカード型無線機は、アンテナ素子 1 および給電金具 9 を有するアンテナ装置と、上筐体 6 および下筐体 7 からなる筐体 5 と、前記筐体 5 内に収納されるプリント基板 13 とから構成されている。

【0016】アンテナ素子 1 は、特定の箇所特定の角 50

度（図示は 90 度）に折り曲げられており、折り曲げられた給電部側が回転軸部 2 となり、反対側が可動部 3 となる。なお、可動部 3 の周囲はカバーで覆われている。回転軸部 2 の周囲に電気絶縁材料で形成した保持部 4 において上筐体 6 と下筐体 7 で挟み込まれ、下筐体 7 の底面側から下筐体 7 のネジ穴 7A と保持部 4 のネジ穴 4A を通って上筐体 6 の内側に達するネジ 8 で固定される。このとき、下筐体 7 における保持部 4 と給電金具 9 が収まる場所の周囲に凸部 7B を設けることで、保持部 4 と給電金具 9 の水平方向のずれを抑制する。給電金具 9 は給電部 10 において、無線回路部 11 と制御回路部 12 とが実装されたプリント基板 13 と電氣的に接続されると共に、接触片 14 において回転軸部 2 と電氣的に接続されている。プリント基板 13 には、無線回路部 11 と制御回路部 12 のそれぞれのアースを取るための地導体 15 が設けられている。

【0017】図 2 は、カード型無線機の筐体を横から見た断面図である。給電金具 9 と保持部 4 のそれぞれの下筐体側を下筐体 7 と平行になる平面状とし、同様に、接触片 14 および保持部 4 の上筐体側も平面状かつ上筐体 6 と平行にする。給電金具 9 と保持部 4 のネジ 8 が収まる箇所の高さは下筐体 6 の上面から上筐体 6 の下面までの間隔と同じにする。上筐体 6 と下筐体 7 のどちらか一方または両方に、保持部 4 と給電金具 9 が収まる周囲に凸部を設け、保持部 4 と給電金具 9 の水平方向のずれを抑制する。保持部 4 と給電金具 9 が収まる該当箇所凹部を設ければ、水平方向のずれを更に抑制できる。

【0018】以上の構成により、保持部 4 と給電金具 9 を上筐体 6 と下筐体 7 で挟み込むと、給電金具 9 と保持部 4 は垂直方向で隙間なく筐体と接触し、回転軸である回転軸部 2 の垂直方向への位置ずれを抑制することができる。さらに、挟み込む箇所は平面状であるため、筐体との接触面積が増え、回転軸の垂直方向の位置ずれを起き難くするとともに、保持部 4 と給電金具 9 の回転を抑制することができる。また、前述のとおり水平方向の位置ずれも抑制されているため、回転軸部 2 の位置が固定され、回転以外の不要な動作がなくなり、可動部 3 のみがスムーズに回転する構造が得られる。なお、ネジ 8 で上筐体 6 と下筐体 7 との挟み込みを強化することにより、垂直方向と水平方向の位置ずれをさらに抑制でき、安定度を向上させることができる。

【0019】次に、図 2 を用いて電氣的な動作を説明する。給電金具 9 はバネ性をもった導電性材料で形成されており、給電金具 9 の給電部 10 をプリント基板 13 で押すことにより、給電金具 9 が弾性変形し、プリント基板 13 と給電金具 9 との導通が得られる。このとき、図 2 に示す矢印の方向に力が働き、給電部 10 が垂直方向に弾性変形するが、下筐体側の変形は下筐体 7 で抑制されるため、給電部 10 のみ変形し、プリント基板 13 との安定した導通を得ることができる。回転軸部 2 は円筒形になっており、可動部 3 を回転させても接触片と常に同じよう

に接触する。接触片14は回転軸部2から上筐体6側に押し上げられる形で弾性変形するが、上筐体6で変形が抑制されるため、安定した導通が得られる。

【0020】以上のように本発明の第1の実施の形態は、アンテナ素子1の給電部側の一部を特定の角度で折り曲げて回転の中心軸となる回転軸部2とし、筐体5に固定するための保持部4と、アンテナ素子1に接触し、アンテナ素子1へ電力を伝送する給電金具9とを回転軸部2の近くに設け、これらを上筐体6と下筐体7で挟み込み、給電金具9と保持部4と回転軸部2とを一体化して筐体5に確実に固定し、安定した電氣的導通とスムーズな回転構造を得るようにしたものであり、簡易な構造により小型で信頼性に優れた回転構造が得られる。また、アンテナ装置の厚みはアンテナ素子1の回転軸部2と保持部4を挟み込む給電金具9の高さでほぼ決定されるため、アンテナ装置の薄型化が可能になる。さらに、回転軸部2が筐体5内部に収容されるため、360度自在に回転可能になる。また、360度自在に回転可能になるため、アンテナ装置への過度の荷重が減り、機械的強度が向上する。なお、アンテナ素子1を折り曲げる角度を図面上では90度としているが、この角度は90度以上180度未満であれば同じ効果が得られる。

【0021】(第2の実施の形態)図3は、本発明の第2の実施の形態のカード型無線機の分解斜視図である。この図において、図1と同一の構成要素または対応する構成要素には図1で使用した符号と同一の符号を付した。

【0022】このカード型無線機は、第1の実施の形態と同様、アンテナ素子1および給電金具9を有するアンテナ装置と、上筐体6および下筐体7からなる筐体5と、前記筐体5内に収納されるプリント基板13とから構成されている。

【0023】このカード型無線機において、アンテナ素子1は特定の箇所折り曲げられ、回転の中心軸となる回転軸部2と、この回転軸部2を中心に360度回転可能な可動部3とで構成される。また、回転軸部2と可動部3とのなす角度 $\theta$ を90度以上180度未満の範囲内に設定し、可動部3が上筐体6と下筐体7からなる筐体5の端面と平行するように、回転軸部3を前記筐体5の内部に収容する。このときの前記筐体5の端面から回転軸部2までの角度は $\theta$ と同じになる。したがって、回転軸部2の位置は $\theta$ により変化し、 $\theta$ を90度とすると回転軸部2は前記筐体5の端面と直交し、 $\theta$ を大きくするほど前記筐体5の端面に近づく。前記筐体5の内部には無線回路部11と制御回路部12とそれぞれのアースを取るための地導体15が設けられたプリント基板13が載置されており、回転軸部2とプリント基板13は電氣的に接続される。可動部3と地導体15とはインピーダンス整合が得られる一定の間隔をもって配置されている。なお、保持部4と給電金具9の形状は図1と同じであり、角度だけ

変えてある。また、アンテナ素子1を筐体5に固定する手段、およびアンテナ素子1とプリント基板13とを電氣的に接続する手段は図1と同様である。

【0024】以上のように構成されたカード型無線機におけるアンテナ装置の動作について図4乃至図6を用いて説明する。

【0025】図4は、上筐体6と下筐体7からなる筐体5を上から見た鳥瞰図であり、図5は筐体5と可動部3を横からみた断面図である。そして、図6は可動部3を収納した状態で可動部側からみた断面図である。図4～図5中の(a)～(d)は可動部3を回転させたときの配置状態を示し、(a)は収納状態、(b)、(d)は可動部3と筐体5とが直交した状態、(c)が可動部3と筐体5とが同じ平面にある状態を示している。説明の都合上、回転軸部2と可動部3との角度を150度としている。

【0026】(a)の状態のとき、可動部3とプリント基板の地導体15とは平行し、かつ一定の間隔をもって配置されるため、その間隔に応じた容量成分をもち、逆Lアンテナとして機能する。(b)～(d)の状態では、地導体15と可動部3との距離が離れるため、容量成分は減少し、モノポールアンテナとして機能する。

【0027】(a)の状態では、筐体5の端面と可動部3とは密着状態にあり、筐体5と可動部3とが一体感をもった携帯しやすい状態にある。(b)の状態では図5に示すように、可動部3は斜めに傾き、可動部3の先端は水平方向、垂直方向ともに筐体5から遠ざかる。この距離は回転軸部2と可動部3との角度に依存する。

(c)の状態では、図4、図5に示すように筐体5から可動部3の先端までの水平方向の距離は最大となるが、垂直方向の高さはゼロとなる。(d)の状態は、可動部3が(b)の状態と逆で下筐体側を向いており、可動部3の先端までの水平方向の距離と高さは(b)の状態と同じである。図4より、各状態の可動部先端の軌跡は、可動部3の根元を頂点とし、可動部3の長さを一辺とした二等辺三角形の底辺を描くことがわかる。

【0028】次に、回転軸部2と可動部3との角度による筐体端面から可動部先端までの距離と高さの違いについて図7、図8を用いて説明する。図7、図8は可動部を90度回転させたときの状態図であり、図7が $\theta=90$ 度の場合、図8が $\theta=150$ 度の場合を示している。

(A)は回転軸部2と平行する断面をみた断面図であり、(B)は鳥瞰図である。

【0029】まず、 $\theta=90$ 度の場合を説明する。図7(A)において、筐体端面から可動部の先端までの水平方向の距離は根元までの距離と変わらず、ゼロである。筐体をパソコンに収納すると、パソコンから可動部3までの水平方向の距離はアンテナを可動させても変化せず、パソコンに近接する。また、可動部3先端までの高さは可動部3の長さと同じである。このときの回転軸部

2と可動部3が収納される部分の筐体端面との角度は、図7(B)に示すとおり、90度であり、 $\theta$ と同じである。

【0030】 $\theta = 150$ 度の場合、 $\theta$ と同じ150度で傾き、可動部3の先端と根元で水平方向の距離が変化する。ここで、水平方向の距離をD、可動部の長さをLとすると、

$$D = L \times \cos(180^\circ - \theta) \times \sin(180^\circ - \theta) = L \times \sin(\theta - 90^\circ) \times \sin \theta$$

となる。この式より、水平方向の距離は $\theta$ が135度のとき最大となり、150度から離れるほど筐体5に近づき、90度と180度で最小のゼロとなる。 $\theta$ を90度より小さくすると、可動部3が筐体側に倒れてしまい、筐体5が邪魔になって可動部が回転できなくなため、 $\theta$ は90度から180度の範囲内にする必要がある。一方、可動部先端の高さをHとすると、

$$H = L \times \sin(180^\circ - \theta) = L \times \sin \theta$$

までの範囲となり、90度で最大となり角度が大きくなるほど小さくなる。

【0031】以上の構造により、筐体5をパソコンに搭載する場合、水平方向でアンテナ素子の先端をパソコンから離すことができ、パソコンによるアンテナ特性の劣化を低減することができる。さらに、パソコンが放射するノイズをアンテナ素子が受信し難くなり、感度劣化を低減することができる。

【0032】以上のように本発明の第2の実施の形態は、アンテナ素子1を給電部9の近傍で90度以上180度未満の特定の角度で折り曲げ、これを回転の中心軸となる回転軸部2とし、この回転軸部2を筐体5内部に特定の角度をもって収容することにより、アンテナ素子1が収納された状態では筐体5との一体感を保ちつつ、アンテナ素子1を引き出した状態ではアンテナ素子1の先端を筐体5から遠ざけるようにしたものであり、筐体5をパソコンに搭載した場合において、アンテナ素子1を引き出すだけでアンテナ素子1の先端をパソコンから遠ざけることができるようになり、無線機本体または筐体を大きくすることなく、パソコンの影響によるアンテナ特性の劣化と無線回路の感度劣化を低減できる小型のアンテナ装置が得られる。なお、パソコンによる影響のみに限定して説明したが、携帯電話などの人体に近接する携帯端末においても、人体からの距離をかせぐことが可能となり、障害物とアンテナとの距離が必要なすべての無線機器に応用可能であることは明かである。また、アンテナ素子1を筐体5に固定する手段、およびアンテナ素子1とプリント基板13とを電気的に接続する手段は、図示した保持部4および給電金具9に限らず、他の手段を採用しても良い。

【0033】(第3の実施の形態) 図9は、本発明の第3の実施の形態のカード型無線機の構成を示す図である。この図において、図3と同一の構成要素または対応

する構成要素には図3で使用した符号と同一の符号を付した。説明の重複を避け、簡潔にするため、違いのみを説明する。図9において、導体素子16は給電部10と電気的に接続されているL字状の第一導体素子17と、その開放端が地導体15と特定の間隔をもって平行するように配置された第二導体素子18とで構成されている。アンテナ素子1の電気長を概ね使用波長の1/4とする。

【0034】以上のように構成されたアンテナ装置の動作について説明する。まず、収納状態を説明する。導体素子16が無い場合は、従来装置で前述した逆Lアンテナとして機能している。第二導体素子18を地導体15に近づけ、かつ第二導体素子18を十分長くすると、第二導体素子18は地導体15と容量結合するようになり、第二導体素子18の電位は高周波的に地導体15の電位と同電位に近づく。このとき、アンテナ素子1は第二導体素子18を高周波的に地導体15へショートした状態となり、逆Fアンテナとして機能する。逆Fアンテナは逆Lアンテナに比べ、インピーダンスが高いため、無線回路部11とのインピーダンス整合が容易になり、ミスマッチロスの低減によってアンテナ性能が改善される。ここで、第二導体素子18と地導体15との結合量は、第二導体素子18と地導体15との間隔と、第二導体素子18の長さで決定される。第二導体素子18と地導体15との間隔を広げると、容量結合は急激に弱まり、逆Fアンテナとして機能しない。地導体15と第二導体素子18とを近接させた状態でその間隔を一定にし、第二導体素子18の長さを短くすると、結合量が徐々に弱まり、逆Fアンテナから徐々に逆Lアンテナの動作状態へ遷移する。このとき、アンテナのインピーダンスも徐々に低くなるので、インピーダンス調整が可能である。また、第一導体素子17はスタブとして機能しているので、第一導体素子17の長さによりインピーダンスの調整が可能である。

【0035】次にアンテナ素子1を引き出した状態を説明する。アンテナ素子1を引き出すと、可動部3と地導体15は平行しないため、前述のとおりモノポールアンテナとして機能する。導体素子16を追加することにより、モノポールアンテナのインピーダンスが僅かに変化するが、第一導体素子17および第二導体素子18の長さを最適化することにより、収納状態と引き出し状態の各状態で容易に無線回路部11との整合をとることが可能となる。したがって、導体素子16を追加してもモノポールアンテナの動作に変化はなく、引き出し状態でのアンテナ性能の劣化は見られない。

【0036】以上の構造により、一方を地導体15と平行するように配置し、地導体15と容量結合させ、他方を給電部10に接続した導体素子16を追加すれば、引き出し状態のアンテナ性能を劣化させることなく、収納状態のアンテナ性能を改善することが可能となる。なお、導体素子16の形状をコの字状としているが、特に限定されず、第二導体素子18と地導体15との間隔、第二導体素子18の

長さ、および第一導体素子17の長さを最適化すれば、形状は任意に設定可能である。また、アンテナ素子1を折り曲げる角度を図面上では90度としているが、この角度は90度以上180度未満であれば同じ効果が得られる。

【0037】以上のように、本発明の第3の実施の形態によれば、アンテナ素子1とプリント基板13とが接触する給電部10に導体素子16を追加し、この導体素子16の一部を地導体15に平行して近接させるようにすることにより、アンテナ素子1を引き出した状態での性能を劣化させずに、アンテナ素子1を収納した状態での性能を改善できるという効果が得られる。また、既存のアンテナ装置の構成に導体素子を追加するという簡易な構成で性能を改善できるという効果が得られる。

#### 【0038】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、アンテナ素子を折り曲げることで回転の中心軸となる回転軸部とし、前記アンテナ素子を携帯無線機の筐体に固定するための保持部と、前記アンテナ素子へ電力を伝送する給電金具とを前記回転軸部の近傍に設け、これらを前記筐体の上筐体と下筐体で挟み込み、一体化して前記筐体に固定することにより、電気的な接触と回転機構の信頼性を確保しつつ、アンテナ素子を360度回転させることが可能となり、簡易な構成で信頼性に優れた回転構造を有する薄型のアンテナ装置が得られる。

【0039】また、アンテナ素子を特定の角度で折り曲げることで回転の中心軸となる回転軸部とし、携帯無線装置の筐体の端面との角度が前記特定の角度となるように前記回転軸部を前記筐体内部に収容したことにより、アンテナ素子を収納した状態では筐体との一体感を保ちつつ、アンテナ素子を引き出した状態でアンテナ素子の先端が筐体から遠ざけるようにすることが可能となり、筐体がパソコン等の内部に収容され、パソコン等とアンテナが近接しても、アンテナを引き出すことにより性能劣化の軽減が可能なアンテナ装置が得られる。

【0040】さらに、アンテナ素子を折り曲げることで回転の中心軸となる回転軸部とし、前記アンテナ素子と携帯無線装置の回路基板とが接触する給電部に導体素子を接続し、前記導体素子の一部を前記回路基板の地導体と近接させたことにより、アンテナ素子を収納した状態で逆Fアンテナとして機能し、アンテナを引き出した状態での性能を劣化させずに、アンテナ素子を収納した状態での性能を改善できるアンテナ装置が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態のカード型無線機の分解斜視図、

【図2】本発明の第1の実施の形態のカード型無線機の断面図、

【図3】本発明の第2の実施の形態のカード型無線機の分解斜視図、

【図4】本発明の第2の実施の形態におけるアンテナの軌跡を示した透視鳥瞰図、

【図5】本発明の第2の実施の形態におけるアンテナの軌跡を示した側面断面図、

【図6】本発明の第2の実施の形態におけるアンテナの軌跡を示した可動部側からみた側面断面図、

【図7】本発明の第2の実施の形態で $\theta = 90$ 度とした場合の状態図、

【図8】本発明の第2の実施の形態で $\theta = 150$ 度とした場合の状態図、

【図9】本発明の第3の実施の形態のカード型無線機の構成を示す図、

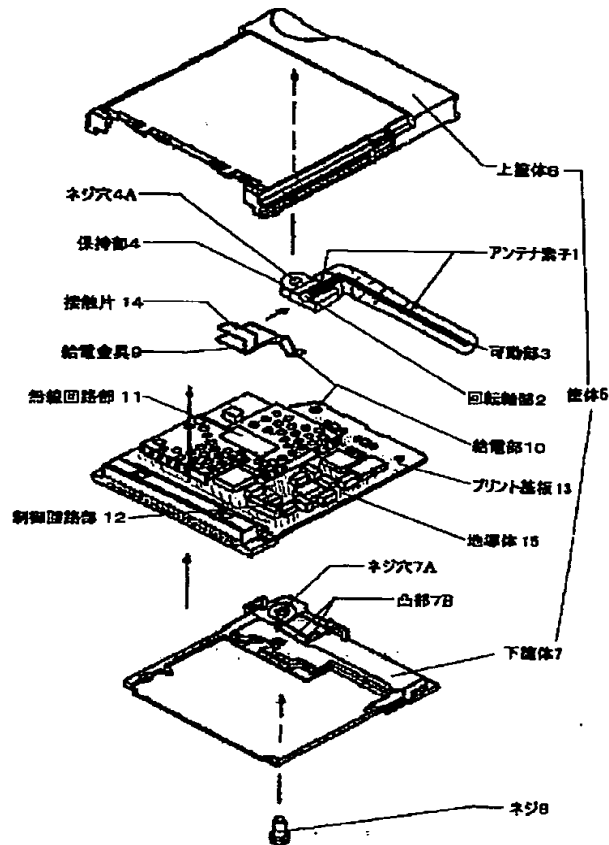
【図10】従来の装置においてアンテナを引き出した状態を示す図、

【図11】従来の装置においてアンテナを収納した状態を示す図である。

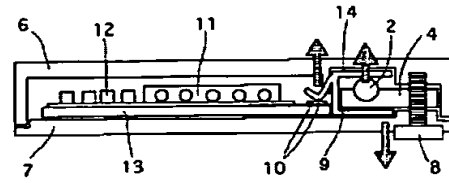
#### 【符号の説明】

- 1 アンテナ素子
- 2 回転軸部
- 3 可動部
- 4 保持部
- 5 筐体
- 6 上筐体
- 7 下筐体
- 8 ネジ
- 9 制御部
- 10 給電部
- 11 無線回路部
- 12 制御回路部
- 13 プリント基板
- 14 接触片
- 15 地導体
- 16 導体素子
- 17 第一導体素子
- 18 第二導体素子

【図1】

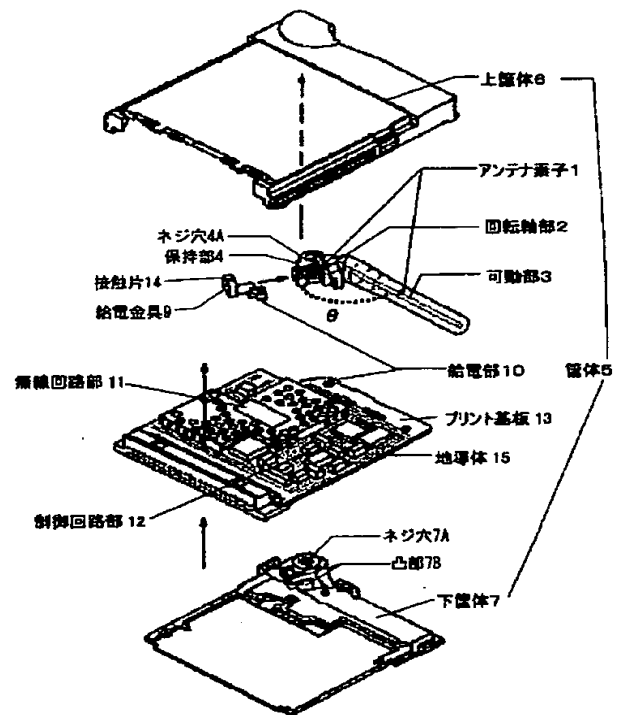


【図2】

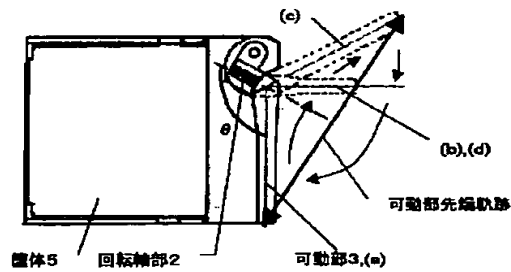


- |         |            |
|---------|------------|
| 2: 回転軸部 | 10: 給電部    |
| 4: 保持部  | 11: 無線回路部  |
| 6: 上筐体  | 12: 制御回路部  |
| 7: 下筐体  | 13: プリント基板 |
| 8: ネジ   | 14: 接触片    |
| 9: 給電金具 |            |

【図3】

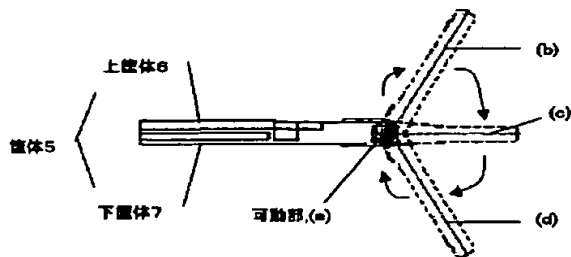


【図4】

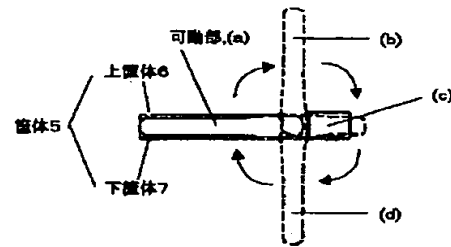




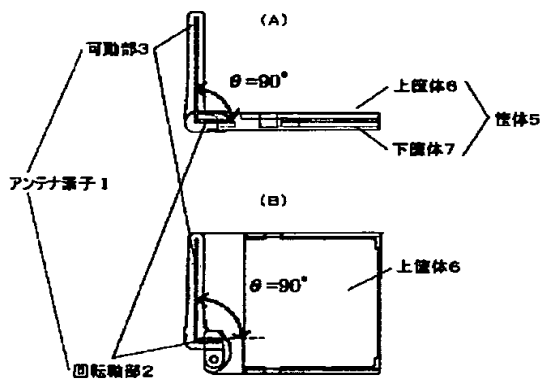
【図5】



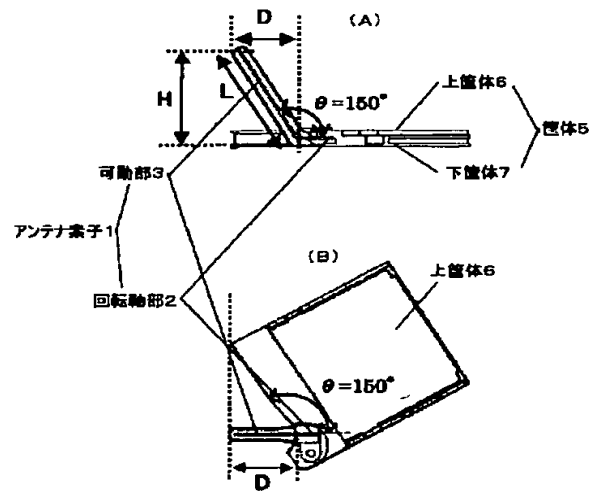
【図6】



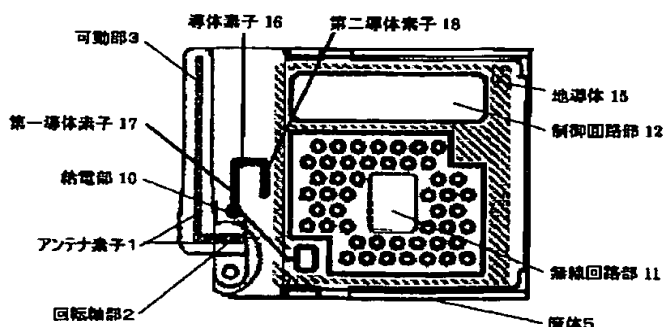
【図7】



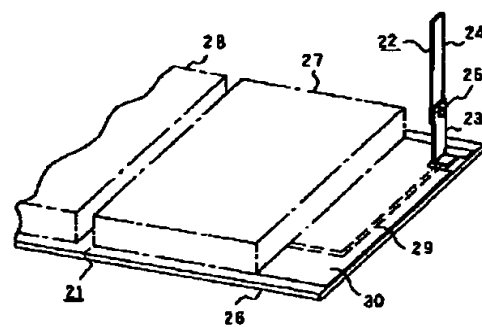
【図8】



【図9】



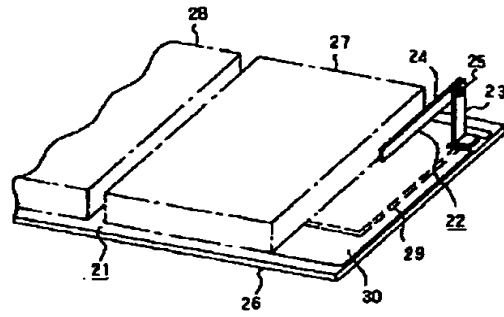
【図10】



(9)

特開 2001-339211

【図 11】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**